(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

UO'K: 665.256.15

10.5281/zenodo.11112687

SINTEZ GAZIDAN Co-KATALIZATORI ISHTIROKIDA ALIFATIK UGLEVODORODLAR SINTEZ QILISH JARAYONINI TADQIQ ETISH





Ne'matov Xusan
(PhD) Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instuti, Qarshi, O'zbekiston
ORCID ID:0009-0007-1801-6800

Rizayev Sherdil
(Assistent) Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi, O'zbekiston
E-mail: Sherdil.rizayev0510@gmail.com

Ubaydullayev Javlon
(Magistrant) Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi, O'zbekiston
E-mail: Ubaydullayevjavlon@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Ishqoriy metallar bilan qoplangan Co tarkibli katalizatorlar ishtirokida CO va H_2 dan uglevodorodlarni sintez qilish xususiyatlarini o'rganildi, alyuminiy oksidlari va turli g'ovaklikdagi alyuminosilikatlar katalitik ta'sirini o'rganish natijalari keltirildi. Alyuminiy oksidiga asoslangan namuna uchun suyuq sintez mahsulotlarining selektivligi kaliyli katalizatori qo'shilganda 41 dan 92% gacha, metan hosil bo'lishining selektivligi 29 dan 4% gacha kamayishiga erishildi. 20Co-1K / Al_2O_3 va 20Co-1SiO_2 katalizatorlarining xususiyatlariga tayanchning tabiatini (A_2O_3 va SiO_2) ta'siri va 20Co/SiO_2 namunasiga kaliyning kiritilishi CO konversiyasining 86-87% ga teng o'zgarishiga olib kelmadi lekin C_{5+} uglevodorodlarining unumi va ularning selektivligi oshirildi.*

Kalit so'zlar: *Alyuminiy oksidi, katalizator, Co-K katalizatori, Fisher-Tropsh, alifatik uglevodorodlar, Suyuq uglevodorodlar, CO konversiyasi, Co-katalizatori.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА АЛИФАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ С УЧАСТИЕМ Co КАТАЛИЗАТОРА ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА

Неъматов Хусан
(PhD) Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

Ризаев Шердил
(Ассистент) Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

Убайдуллаев Жавлон
(Магистрант) Каршинский инженерно-экономический институт, Карши, Узбекистан

Аннотация. *В статье изучены особенности синтеза углеводородов из CO и H_2 в присутствии катализаторов, содержащих Co, покрытых щелочными металлами, представлены результаты изучения каталитического действия оксидов алюминия и алюмосиликатов различной пористости. селективность образования метана с 29 до 4%, влияние природы носителя (A_2O_3 и SiO_2) и 20Co/ Добавление калия в образец SiO_2 не изменило конверсию CO на 86-87%, но увеличило выход углеводородов C_{5+} и их селективность.*

Ключевые слова: *оксид алюминия, катализатор, Co-K катализатор, Фишера-Тропша, алифатические углеводороды, жидкие углеводороды, конверсия CO, сокатализатор.*

RESEARCH OF THE SYNTHESIS PROCESS OF ALIPHATIC HYDROCARBONS WITH THE PARTICIPATION OF A Co-CATALYST FROM SYNTHESIS GAS

Ne'matov Khusan
(PhD) Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Rizaev Sherdil
(Assistant) Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Ubaydullayev Javlon
(Master's student) Karshi Engineering-Economics Institute, Karshi, Uzbekistan

Abstract. *In this article, the characteristics of the synthesis of hydrocarbons from CO and H_2 in the presence of catalysts containing Co coated with alkali metals were studied, the results of the study of the catalytic effect of aluminum oxides and aluminosilicates of different porosity were presented, the liquid synthesis products for the sample based on aluminum oxide selectivity increased from 41 to 92% when potassium catalyst was added, selectivity of methane formation decreased from 29 to 4%, the effect of the nature of the support (A_2O_3 and SiO_2) and 20Co/ The addition of potassium to the SiO_2 sample did not change the CO conversion by 86-87%, but increased the yield of C_{5+} hydrocarbons and their selectivity.*

Keywords: *Aluminum oxide, catalyst, Co-K catalyst, Fischer-Tropsch, aliphatic hydrocarbons, Liquid hydrocarbons, CO conversion, Co-catalyst.*

Kirish. So'nggi yillarda katalizatorlarga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda hozirgi kunda deyarli barcha katalizatorlar va sorbentlar inport asosida keltiriladi. Ayniqsa Co saqlagan katalizatorlar sintez gazidan alifatik uglevodrodlar olish uchun jarayonning asosiy katalizatorlaridan biri hisoblanadi [1].

Oxirgi yillarda neft zaxiralarining tobora kamayib borayotganligi sababli neft mahsulotlariga bo'lgan ixtiyoj ortib bormoqda, shu sababli tadqiqotlar natijasida gazdan va ko'mirdan sintetik yoqilg'ilar olinmoqda. Fisher-Tropsh sentizi orqali alifatik uglevodorodlar olish orqali asosan yoqilg'ilar, polimer mahsulotlar va organik erituvchilar olinadi va shu mahsulotlarga bo'lgan ehtiyojni hisobga olgan holda Co tarkibli katalizatorlarni yangi katalitik xossalarini o'rganish va shu katalizatorlarni mahalliylashtirish hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi [2].

Hozirgi vaqtda CO va H_2 dan alifatik aralashmani olish sanoatda uglevodorodlar Fe-va Co-katalizatorlar ishlatiladi. Fisher-Tropsh sintezining Co-tarkabli katalizatorlar reaksiya natijasida alkanlarni hosil bo'lish unumini oshiradi.

Co katalizatori yuqori molekulyar uglevodorodlar miqdorini oshirish va gazsimon mahsulotlar konsentratsiyasini kamaytirish Fisher-Tropsh sintezini rivojlantirishning muhim vazifalaridan biridir.

Co katalizatoriga ishqoriy metallarning kiritilishi uglevodorodlarning o'rtacha molekulyar og'irligi ortiradi va metan chiqishi kamayadi [3].

Natijalar va muhokamalar. Kobalt

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

katalizatorlari 150 - 240 °C haroratda CO va H_2 dan uglevodorodlarni sintez qilishda faoldir. Haroratning oshishi bilan ularning faolligi va selektivligi oʻzgaradi. Haroratning oshishi CO konversiyasining oshishiga va sintez mahsulotlarining unumdorligini oshirishga olib keladi. Agar harorat oshishi bilan C_1-C_4 va CO_2 uglevodorodlarining umumiy unumi ortib borsa, suyuq uglevodorodlarning unumi ushbu mahsulotlarni olish uchun optimal haroratga mos keladigan maksimaldan oʻtadi. Suyuq uglevodorodlar uchun katalizatorning selektivligi harorat oshishi bilan kamayadi.

Harorat CO va H_2 dan uglevodorodlar sintezi jarayonining asosiy koʻrsatkichlariga teng darajada taʼsir qiladi. Optimal sintez harorati ularning individual xarakteristikasi boʻlib, katalizatorning tarkibi, shuningdek uni oldindan tozalash shartlari bilan belgilanadi. CO va H_2 dan uglevodorodlarni sintez qilishda kobalt tizimlarining xususiyatlariga keng assortimentdagi tayanchlar (alyuminiy oksidlari va turli gʻovaklikdagi aluminosilikatlar) tabiatining taʼsirini oʻrganish natijalari keltirilgan [4].

10Co/AC(1-5) namunalari uchun katalizatorlarning oʻrganilgan seriyasida maqsadli sintez mahsulotlari uchun yuqori selektivlik (83-91%), ularning past rentabelligi (29-58 g/m^3) va CO konversiyasi past 16-34% kuzatilgan.

10Co/A_2O_3(1-4) tizimlari yuqori faollik koʻrsatdi: X_{CO} 51-67%, suyuq uglevodorodlarning unumi 76-104 g/m^3 ni tashkil etdi, shuning uchun uglevodorodlar sintezida Co-katalizatorlarning xususiyatlarini oʻrganish CO va H_2 dan 1-4 tayanchlarga oʻxshash sutrukturali xususiyatlarga ega boʻlgan Al_2O_3 asosida tayyorlangan namunalar ishtirokida amalga oshirildi. (1-jadval) Fisher-Tropsh uchun SiO_2 asosida tayyorlangan Co-tizimli katalizatorlarning xususiyatlari Fisher-Tropsh sintez katalizatorlari ham oʻrganildi. Katalizatorning faolligini oshirish uchun Co/Al_2O_3 va Co/SiO_2 namunalari tarkibidagi kobalt miqdori 20% gacha oshirildi.

Biz 20Co-1K / Al_2O_3 va 20Co-1SiO_2 katalizatorlarining xususiyatlariga tayanchning tabiatini (A_2O_3 va SiO_2) taʼsirini oʻrgandik. Ushbu qator namunalarni 200°C sintez haroratida solishtirish shuni koʻrsatdiki, 1% kaliy qoʻshilishi alyuminiy ok-

1-jadval

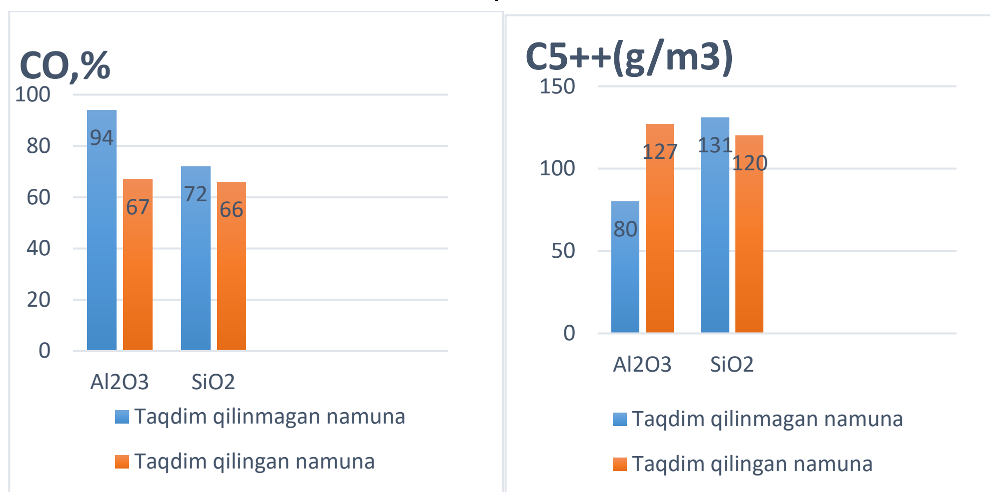
Co/tashuvchi katalizatorlarda CO va H_2 dan uglevodorodlarning sintezi
T=190°C, P=1 атм

katalizator	X_{CO} %	Chiqish g/m^3				Selektivlik %			
Co/$A1_20_3$(1)	47	6	4	87	3	5	4	90	1
Co/$A1_20_3$(2)	58	15	10	96	4	11	8	80	1
Co/$A1_20_3$(3)	67	19	17	104	4	12	12	75	1
Co/$A1_20_3$(4)	51	17	14	76	3	14	13	72	1
Co/ Ac(1)	16	2	2	29	2	5	5	88	2
Co/ Ac(2)	23	2	1	43	3	4	3	91	2
Co/ Ac(3)	22	3	2	40	1	6	5	88	1
Co/ Ac(4)	30	5	5	52	2	7	8	84	1
Co/ Ac(5)	34	6	7	58	0	8	9	83	0

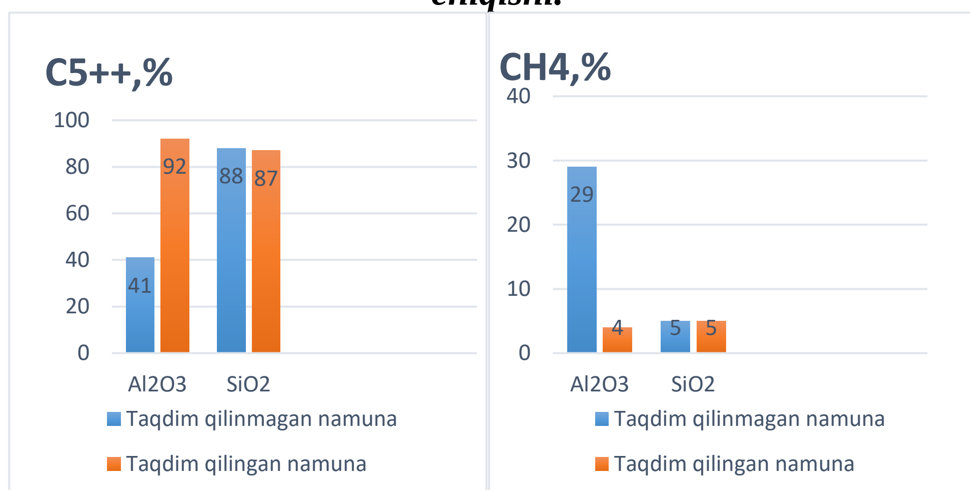
(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

sidi asosidagi Co-tizim uchun CO konversiyasining sezilarli darajada pasayishiga olib keldi: 94 dan 67% gacha (1-rasm).

selektivligi kaliyli katalizator qo‘shilganda 41 dan 92% gacha, metan hosil bo‘lishining selektivligi 29 dan 4% gacha kamaydi (2-



1-rasm. Katalizator tabiatining 20Co(0-1)K/Al_2O_3 (SiO_2) ni CO konvertatsiyasiga ta’siri va T=200 °C da CO va H_2 dan uglevodorodlar sintezida C_{5+} mahsulotining chiqishi.



2-rasm. T=200°C da CO va H_2 dan uglevodorodlar sintezida C_{5+} va CH_4 ning selektivligiga 20Co(0-1)K/Al_2O_3(SiO_2) katalizatorining ta’siri.

Suyuq mahsulotlarning unumdorligi uglevodorod zanjirining o‘sishi ehtimoli a 0,68 dan 0,91 gacha keskin oshishi bilan bir vaqtda 80 dan 127 g/m^3 gacha ko‘tarildi. 20Co/SiO_2 katalizatoriga kaliyning kiritilishi Xco ning 72 dan 66% gacha kamayishiga olib keldi, suyuq uglevodorodlarning unumi esa 131 dan 120 g/m^3 gacha kamaydi.

Alyuminiy oksidiga asoslangan namuna uchun suyuq sintez mahsulotlarining

rasm). 20Co/SiO_2 katalizatori tarkibiga kaliy qo‘shimchasining kiritilishi ushbu selektivlik ko‘rsatkichlarining o‘zgarishiga olib kelmadi, bu mos ravishda 87-88% va 5% ni tashkil etdi.

Ushbu katalizatorlarni optimal sintez haroratida taqqoslash shuni ko‘rsatdiki, 1% K ning Co-tizimlarga kiritilishi katalizatorlar faolligining boshqacha o‘sishiga olib keldi (2-jadval). Alyuminiy oksidi asosidagi

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 2
June 2024

Co-katalizatorga kaliy qo‘shilishi CO ning konversiyasini 72 dan 82% gacha oshirishga yordam berdi, bir vaqtning o‘zida suyuq sintez mahsulotlarining 112 dan 138 g/m^3 gacha ko‘tarilishi va ularning hosil bo‘lishining selektivligi 75 gacha 81%.

2-jadval

20Co-(0-1)M sitel katalizatorlari ishtirokida CO va H_2 dan uglevodorodlarning sintezi. CO / H_2 = 1: 2, P = 0,1 Mpa

Katalizator	°C	X_{CO} %	Chiqish g/m^3				Selektivlik %				a
			CH_4	C_2-C_4	C_{5+}	CO_2	C_{5+}	CH_4	C_2-C_4	CO_2	
Co/Al_2O_3	190	72	20	15	112	17	75	12	9	4	0.86
Co-1K/Al_2O_3	210	82	16	10	138	24	81	8	6	5	0.87
Co/SiO_2	210	86	18	17	140	21	79	9	9	4	0.83
Co-1K/ SiO_2	220	87	13	14	147	24	82	6	7	4	0.82

20Co/SiO_2 namunasiga kaliyning kiritilishi CO konversiyasining 86-87% ga teng o‘zgarishiga olib kelmadi. C_{5+} uglevodorodlarining unumi va ularning selektivligi biroz oshdi: mos ravishda 140 dan 147 g/m^3 gacha va 79 dan 82% gacha. Ikkala tayanchda ham katalizatorlar uchun C_1-C_4 uglevodorodlarining chiqishi 35 dan 26-27 g/m^3 gacha kamaydi. Barcha namunalar uchun optimal sintez haroratining 10-20 °C ga oshishi kuzatildi.

Birinchi marta Co-katalizatorni I guruh (Li, Na K, Rb, Cs) metallari bilan Faollashtirish Fisher-Tropsh sintezida suyuq uglevodorodlar unumini oshirishga va ularning o‘rtacha molekulyar og‘irligini oshirishi aniqlandi. Ishqoriy metalning tabiati katalitik faolligi va selektivligi o‘rtasida bog‘liqlik o‘rnatildi 20Co-M/A1$_2$O$_3$(SiO$_2$). Katalizatorni tayyorlash usuli faol metallarni shimdirish ketma-ketligiga asoslangan bo‘lib jarayonda CO va H_2 dan uglevodorodlar sintezining unumdorligini, CO konversiyasi hamda C_{5+} yuqori bo‘lgan mahsulotlarining hosil bo‘lishini oshiradi.

Fisher-Tropsh sintezi uchun sintez gazining 138 g/nm^3 gacha chiqishi bilan suyuq uglevodorodlarni tanlab olish imkonini beruvchi Co-K katalizatori qabul qilingan. Bunday holda hosil bo‘lgan uglevodorodlar og‘ir fraktsiyalar bilan boyitiladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida Co/tashuvchi katalizatorlarda CO va H_2 dan uglevodorodlarning sintezi 10Co/AC(1-5) namunalari uchun katalizatorlar o‘rganildi va Alyuminiy oksidiga asoslangan namuna uchun suyuq sintez mahsulotlarining selektivligi kaliyli katalizator qo‘shilganda 41 dan 92% gacha, metan hosil bo‘lishining selektivligi 29 dan 4% gacha kamayishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Елисеев О.Л., Цапкииа М.В., Дементьева О.С., Давыдов П.Е., Казаков А.В., Лапидус А.Л. Промотирование Со-катализаторов синтеза Фишера-Тропша щелочными металлами. // Кинетика и катализ. 2013, Т.54, Х22, с. 216-221.
2. Лапидус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Гущин В.В. Промотирование калием Со-катализатора синтеза ФишераТропша.

// Известия РАН, Сер. хим. 2010, №9, с. 1785-1786.
3. Лапидус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В., Давьщов П.Е., Белоусова О.С. (Дементьева О.С.). Влияние пористой структуры носителя на свойства кобальтовых катализаторов синтеза углеводородов из СО и Нг. // Кинетика и катализ. 2010, Т. 51, № 5, с. 757-761.
4. Белоусова О.С. (Дементьева О.С.), Лапидус А.Л., Елисеев О.Л., Цапкина М.В. Синтез углеводородов из СО и Нг на промотировапных щелочными металлами Со-катализаторах. // Тезисы докладов IV Молодежной конференции ИОХ РАН. Москва, 2010, с. 80-81.